

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-299826

(P2002-299826A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002.10.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 05 K 3/46

識別記号

F I

H 05 K 3/46

マークド (参考)

N 5 E 3 4 3

E 5 E 3 4 6

G

Q

T

審査請求 有 請求項の数12 O.L. (全 12 頁) 最終頁に統く

(21) 出願番号

特願2001-99005(P2001-99005)

(22) 出願日

平成13年3月30日 (2001.3.30)

(71) 出願人 390022415

東芝ケミカル株式会社

東京都港区新橋3丁目3番9号

(72) 発明者 岸本 泰一

埼玉県川口市領家5丁目14番25号 東芝ケ  
ミカル株式会社川口工場内

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

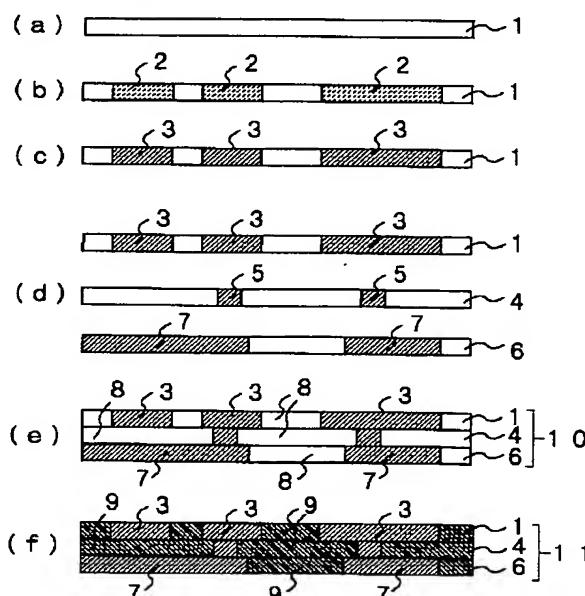
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線基板、半導体装置、及び、これらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造が容易で、かつ、信頼性の高い層間接続を備えた多層プリント配線基板、多層プリント配線基板を用いた半導体装置、及び、これらの製造方法を提供する。

【解決手段】 ポリイミドなどの絶縁性多孔質フィルム上にシード材料を配線パターン状に付着させ、このシード材料で形成した配線パターンに無電解メッキを施して前記多孔質フィルムを部分的に導体化して第1の配線パターン3を形成する。同様の方法で、層間接続部5を絶縁層4に、第2の配線パターン7を他の多孔質フィルム6に形成する。これらの多孔質フィルム1と6との間に前記絶縁層4を介挿してプレスし、第1の配線パターン3と第2の配線パターン7とを層間接続部5で層間接続した積層体10を形成し、この積層体10の素地部分8に絶縁性液状樹脂9を充填した後に硬化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第1の配線パターンを形成する工程と、  
第2の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第2の配線パターンを形成する工程と、  
第3の絶縁性多孔質フィルムに、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを接続する層間接続部を形成する工程と、  
前記第3の絶縁性多孔質フィルムを介挿して前記第1の絶縁性多孔質フィルムと前記第2の絶縁性多孔質フィルムとを積層する工程と、  
前記第1から前記第3の絶縁性多孔質フィルムに絶縁性液状樹脂を充填する工程と、  
前記絶縁性液状樹脂を硬化する工程と、を具備する多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載の多層プリント配線基板の製造方法であって、前記絶縁性多孔質フィルムが有機材料からなる絶縁性多孔質フィルムであることを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の多層プリント配線基板の製造方法であって、前記第1及び第2の配線パターンを形成する工程が、前記配線パターン相当部分の絶縁性多孔質フィルム上にシード材料を付着させる工程と、

前記配線パターン相当部分に無電解メッキを施して前記シード材料上に金属を析出させる工程とを具備することを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項4】 請求項1から3のいずれか1項に記載の多層プリント配線基板の製造方法であって、前記液状樹脂を充填する工程が、前記積層した第1から第3の絶縁性多孔質フィルムを前記液状樹脂槽に浸漬させる工程であることを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項5】 請求項1から3のいずれか1項に記載の多層プリント配線基板の製造方法であって、前記液状樹脂を充填する工程が、前記積層した第1から第3の絶縁性多孔質フィルムの端面又は表面から前記液状樹脂を真空中に吸引する工程であることを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項6】 第1の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第1の配線パターンを形成する工程と、

第2の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第2の配線パターンを形成する工程と、

前記第1の配線パターン及び／又は前記第2の配線パターン上に半導体素子を実装する工程と、

第3の絶縁性多孔質フィルムに、前記第1の配線バター

ンと前記第2の配線パターンとを接続する層間接続部を形成する工程と、

前記第3の絶縁性多孔質フィルムを介挿して前記第1の絶縁性多孔質フィルムと前記第2の絶縁性多孔質フィルムとを積層する工程と、

前記第1から前記第3の絶縁性多孔質フィルムに絶縁性液状樹脂を充填する工程と、

前記絶縁性液状樹脂を硬化する工程とを具備する半導体装置の製造方法。

【請求項7】 1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの第1の配線パターン相当部分、第2の配線パターン相当部分、及び、前記前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを接続する層間接続部相当部分にそれぞれ導体を付着させて第1の配線パターン、第2の配線パターン、及び、層間接続部を形成する工程と、

前記絶縁性多孔質フィルムを折り畳んで前記第1の配線パターンが第1の面に、前記第2の配線パターンが第2の面に配設され、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとが前記層間接続部で電気的に接続された積層体を形成する工程と、

前記積層体に絶縁性液状樹脂を充填する工程と、前記絶縁性液状樹脂を硬化する工程とを具備する多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項8】 第1の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第1の配線パターンを形成する工程と、

第2の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第2の配線パターンを形成する工程と、

第3の絶縁性多孔質フィルムに、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを接続する層間接続部を形成する工程と、

前記第3の絶縁性多孔質フィルムを介挿して前記第1の絶縁性多孔質フィルムと前記第2の絶縁性多孔質フィルムとを積層する工程と、

前記積層した第1から前記第3の絶縁性多孔質フィルムに前記絶縁性液状樹脂を充填するとともに、前記第1の配線パターン及び第2の配線パターン表面を前記絶縁性樹脂で被覆する工程と、

前記絶縁性液状樹脂を硬化する工程と、

前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターン表面にレーザー光線を照射して前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターン表面の少なくとも配線部表面の前記絶縁性液状樹脂を除去する工程とを具備する多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項9】 絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第1の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第1の絶縁部とからなる第1の配線層と、

絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第2の配

線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第2の絶縁部とからなる第2の配線層と、前記第1の配線層と第2の配線層との間に介挿され、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを電気的に接続する層間接続部を備えた、絶縁性多孔質フィルムを絶縁性樹脂で被覆した絶縁層とを具備する多層プリント配線基板。

【請求項10】 1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの第1の配線パターン相当部分に導体を付着させてなる第1の配線パターンと、前記1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの第2の配線パターン相当部分に導体を付着させてなる第2の配線パターンと、前記1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの層間接続部相当部分に導体を付着させてなる層間接続部と、前記1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した絶縁部とを具備する多層プリント配線基板。

【請求項11】 絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第1の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第1の絶縁部とからなる第1の配線層と、絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第2の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第2の絶縁部とからなる第2の配線層と、前記第1の配線層と第2の配線層との間に介挿され、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを電気的に接続する層間接続部を備えた、絶縁性多孔質フィルムを絶縁性樹脂で被覆した絶縁層とを具備する多層プリント配線基板であって、前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターンの表面の少なくとも一部が前記絶縁性樹脂で被覆されていることを特徴とする多層プリント配線基板。

【請求項12】 絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第1の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第1の絶縁部とからなる第1の配線層と、絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第2の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第2の絶縁部とからなる第2の配線層と、前記第1の配線層と第2の配線層との間に介挿され、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを電気的に接続する層間接続部を備えた、絶縁性多孔質フィルムを絶縁性樹脂で被覆した絶縁層と、

前記第1の配線パターン及び／又は前記第2の配線パターン上に実装された半導体素子とを具備する半導体装置であって、

前記第1の配線パターン、前記第2の配線パターン、前記第1の配線パターン及び／又は前記第2の配線パターン上に実装された半導体素子の表面が前記絶縁性樹脂で被覆されていることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプリント配線基板の製造に係り、更に詳細には複数の配線層と絶縁層とを積層した多層型のプリント配線基板、この多層型プリント配線基板に半導体素子を実装した半導体装置、及びこれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、いわゆる多層型プリント配線基板の製造方法としては、ガラス繊維シートにエポキシ樹脂を含浸させたプリフレグに銅箔をエッチングして形成した配線パターンを接着したもの複数枚積層して加熱下に加圧し、配線パターン相互間の層間接続は、積層体の厚さ方向に穿孔したスルホールの内壁面に無電解メッキしたスルホールメッキを用いる方法や、積層体の厚さ方向に埋設した銀ペースト等の導電体からなるピアホールや導体バンプを介して層間接続する方法によるのが一般的に用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、スルホールメッキやピアホールは穿孔する工程や無電解メッキ工程が必要となるため、工数が多く、煩雑で製造コストが嵩むという問題がある。一方、導体バンプを用いる方法では、穿孔工程は不要であるが、層間接続は微小円錐形の導体バンプ頭部と配線パターン表面との機械的な接触により行なわれるため、層間接続の信頼性の点が不十分であるという問題や、多層板の長期信頼性において、接着層と回路層とが剥離する虞れがあるという問題があつた。

【0004】本発明は上記従来の問題を解決するためになされたものである。即ち本発明は、製造が容易で、かつ、信頼性の高い層間接続を備えた多層プリント配線基板、多層プリント配線基板を用いた半導体装置、及び、これらの製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の多層プリント配線基板の製造方法は、第1の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第1の配線パターンを形成する工程と、第2の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第2の配線パターンを形成する工程と、第3の絶縁性多孔質フィルムに、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを接続する層間接続部を形成する工程と、前記第3の絶縁性多孔質フィルムを介挿して前記第1の絶縁性多孔質フィルムと前記第2の絶縁性多孔質フィルムとを積層する工程と、前記第1から前記第3の絶縁性多孔質フィ

ルムに絶縁性液状樹脂を充填する工程と、前記絶縁性液状樹脂を硬化する工程と、を具備する。

【0006】上記多層プリント配線基板の製造方法において、前記絶縁性多孔質フィルムの例として、有機材料からなる絶縁性多孔質フィルムを挙げることができる。

【0007】例えば、ポリエチレン、ポリエステル、ポリイミド、PTFE、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリスルファン、ポリビニリデンフロライド、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、酢酸セルロースなどである。

【0008】上記多層プリント配線基板の製造方法において、前記第1及び第2の配線パターンを形成する工程としては、前記配線パターン相当部分の絶縁性多孔質フィルム上にシード材料を付着させる工程と、前記配線パターン相当部分に無電解メッキを施して前記シード材料上に金属を析出させる工程とを具備する方法が挙げられる。

【0009】ここで用いるシード材料としては、下記のようなものが挙げられる。金、銀、銅、ニッケル、パラジウム、スズ等の金属の単体、或いは合金の微粒子が望ましく、粒子として供給される以外に例えばカルボキシル基へのイオンの吸着や還元によるシードの形成も可能である。

【0010】更に、無電解メッキで析出させる金属としては、銅以外に、金、銀、ニッケル、スズなどが挙げられるが、必要によっては例えばNi-BやNi-Pのような複合メッキを用いることも可能である。

【0011】また、上記多層プリント配線基板の製造方法において、前記液状樹脂を充填する工程の例として、前記積層した第1から第3の絶縁性多孔質フィルムを前記液状樹脂槽に浸漬させる工程が挙げられる。更に別法として、前記液状樹脂を充填する工程の例として、前記積層した第1から第3の絶縁性多孔質フィルムの端面又は表面から前記液状樹脂を真空下に吸引する工程を挙げることができる。

【0012】ここで充填に使用する絶縁性液状樹脂としては、液状硬化型樹脂や溶剤希釈型高分子樹脂が挙げられ、前者としてはエポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、硬化型イミド樹脂、アクリル系樹脂などがあり、後者としては塩化ビニル樹脂、ウレタン樹脂、ブタジエン系樹脂などが挙げられる。

【0013】本発明の半導体素子の製造方法は、第1の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第1の配線パターンを形成する工程と、第2の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第2の配線パターンを形成する工程と、前記第1の配線パターン及び／又は前記第2の配線パターン上に半導体素子を実装する工程と、第3の絶縁性多孔質フィルムに、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを接続する層間接続部を形成する工程と、

前記第3の絶縁性多孔質フィルムを介挿して前記第1の絶縁性多孔質フィルムと前記第2の絶縁性多孔質フィルムとを積層する工程と、前記第1から前記第3の絶縁性多孔質フィルムに絶縁性液状樹脂を充填する工程と、前記絶縁性液状樹脂を硬化する工程とを具備する。

【0014】本発明の他の多層プリント配線基板の製造方法は、1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの第1の配線パターン相当部分、第2の配線パターン相当部分、及び、前記前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを接続する層間接続部相当部分にそれぞれ導体を付着させて第1の配線パターン、第2の配線パターン、及び、層間接続部を形成する工程と、前記絶縁性多孔質フィルムを折り畳んで前記第1の配線パターンが第1の面上に、前記第2の配線パターンが第2の面上に配設され、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとが前記層間接続部で電気的に接続された積層体を形成する工程と、前記積層体に絶縁性液状樹脂を充填する工程と、前記絶縁性液状樹脂を硬化する工程とを具備する。

【0015】本発明の更に他の多層プリント配線基板の製造方法は、第1の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第1の配線パターンを形成する工程と、第2の絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分に導体を付着させて第2の配線パターンを形成する工程と、第3の絶縁性多孔質フィルムに、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを接続する層間接続部を形成する工程と、前記第3の絶縁性多孔質フィルムを介挿して前記第1の絶縁性多孔質フィルムと前記第2の絶縁性多孔質フィルムとを積層する工程と、前記積層した第1から前記第3の絶縁性多孔質フィルムに前記絶縁性液状樹脂を充填するとともに、前記第1の配線パターン及び第2の配線パターン表面を前記絶縁性樹脂で被覆する工程と、前記絶縁性液状樹脂を硬化する工程と、前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターン表面にレーザー光線を照射して前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターン表面の少なくとも配線部表面の前記絶縁性液状樹脂を除去する工程とを具備する。

【0016】本発明の多層プリント配線基板は、絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第1の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第1の絶縁部とからなる第1の配線層と、絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第2の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第2の絶縁部とからなる第2の配線層と、前記第1の配線層と第2の配線層との間に介挿され、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを電気的に接続する層間接続部を備えた、絶縁性多孔質フィルムを絶縁性樹脂で被覆した絶縁層とを具備する。

【0017】本発明の他の多層プリント配線基板は、1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの第1の配線パターン相当部分に導体を付着させてなる第1の配線パターンと、前記1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの第2の配線パターン相当部分に導体を付着させてなる第2の配線パターンと、前記1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの層間接続部相当部分に導体を付着させてなる層間接続部と、前記1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した絶縁部とを具備する。

【0018】本発明の更に他の多層プリント配線基板は、絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第1の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第1の絶縁部とからなる第1の配線層と、絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第2の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第2の絶縁部とからなる第2の配線層と、前記第1の配線層と第2の配線層との間に介挿され、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを電気的に接続する層間接続部を備えた、絶縁性多孔質フィルムを絶縁性樹脂で被覆した絶縁層とを具備する多層プリント配線基板であって、前記第1の配線パターン及び前記第2の配線パターンの表面の少なくとも一部が前記絶縁性樹脂で被覆されていることを特徴とする。

【0019】本発明の半導体装置は、絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第1の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第1の絶縁部とからなる第1の配線層と、絶縁性多孔質フィルムの一部を導体で被覆した第2の配線パターンと、前記絶縁性多孔質フィルムの残部を絶縁性樹脂で被覆した第2の絶縁部とからなる第2の配線層と、前記第1の配線層と第2の配線層との間に介挿され、前記第1の配線パターンと前記第2の配線パターンとを電気的に接続する層間接続部を備えた、絶縁性多孔質フィルムを絶縁性樹脂で被覆した絶縁層と、前記第1の配線パターン及び／又は前記第2の配線パターン上に実装された半導体素子とを具備する半導体装置であって、前記第1の配線パターン、前記第2の配線パターン、前記第1の配線パターン及び／又は前記第2の配線パターン上に実装された半導体素子の表面が前記絶縁性樹脂で被覆されていることを特徴とする。

【0020】本発明では、絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分や層間接続部相当部分に導体を付着させて配線パターンや層間接続部を予め形成しておき、これらを積層して層間接続を形成してから、前記絶縁性多孔質フィルムの残部に絶縁性液状樹脂を含浸させ、硬化させるので、少ない工程数で、しかも信頼性の高い層間接続を備えた多層プリント配線基板を製造することができる。

【0021】また、1枚の連続した絶縁性多孔質フィル

ムの配線パターン相当部分と、層間接続部相当部分とに導体を付着させたものを折り畳んで積層し、これに絶縁性液状樹脂を含浸させる方法によれば、配線パターンと層間接続部とが一度に形成できるので、工程数が減少して製造コストを低減させることができる。

【0022】更に、配線パターン相当部分や層間接続相当部分に導体を付着させた複数の絶縁性多孔質フィルムを積層したもの全体に絶縁性液状樹脂を含浸し硬化した後、配線パターン表面の必要な部分にレーザー光線を照射して絶縁性液状樹脂を除去する方法によれば、液状樹脂を充填する工程を容易に行なうことができる。

【0023】また、配線パターン相当部分や層間接続相当部分に導体を付着させた複数の絶縁性多孔質フィルムを積層したものの配線パターン上に半導体素子を実装したものの全体に絶縁性液状樹脂を含浸し、配線パターンと半導体素子表面にも前記絶縁性樹脂を付着させた状態で硬化させる方法によれば、液状樹脂を充填する工程を容易に行なうことができ、更に半導体装置の耐湿性も向上する。

【0024】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）以下、本発明の第1の実施形態に係る多層プリント配線基板について説明する。図1は本実施形態に係る多層プリント配線基板の製造方法のフローチャートであり、図2は製造中の同プリント配線基板の垂直断面図である。本実施形態に係るプリント配線基板を製造するには、まず、絶縁性多孔質フィルム1を用意する。この絶縁性多孔質フィルム（以下、「多孔質フィルム」という。）1は例えればポリイミドやポリエチレン等の絶縁性樹脂を多孔質フィルム状に形成してなるものである。この多孔質フィルム1に例えればスクリーン印刷等の印刷技術により、所定のパターンに沿ってシード材料を付着させる（ステップ1）。

【0025】多孔質フィルム1の表面に付着したシード材料は多孔質フィルム1の表面からその厚さ方向にしみ込み、図2(a)に示したように、多孔質フィルム1を貫いたパターン2を形成する。このパターン2は多孔質フィルム1の細孔を画定する微細纖維状の絶縁材料表面を被覆した状態になっており、多孔質フィルム1の表面から内部を経て裏面にまで達している。一方、多孔質フィルム1のうち、シード材料が付着しなかった部分は、スクリーン印刷前の多孔質フィルム1の状態、即ち、絶縁材料で細孔が確定された状態が保たれている。従つて、パターン形成の完了した多孔質フィルム1は図2(a)に示したように、多孔質フィルム1の配線パターン相当部分をシード材料が被覆して縞状に被覆部分が形成された垂直断面を形成する。

【0026】次に上記のようにしてパターン2を形成した多孔質フィルム1に対して例えれば無電解メッキを施して前記パターン2の部分に金属を析出させる（ステップ

2) このとき、無電解メッキにより析出する金属は前記パターン2のシード材料を構成する部分上に析出してパターン2を析出金属で覆い、銅箔などで形成される配線層と同様の電導性の配線パターン3を形成する。この配線パターン3は図2(c)に示すように多孔質フィルム1を厚さ方向に貫いた電導性部分の状態で形成されており、その周囲は多孔質フィルム1で絶縁性が保たれている。即ち、多孔質フィルム1の厚さ方向に電導性の配線パターン3が埋め込まれたような状態で形成される。このようにして配線パターン3を備えた第1の多孔質フィルム1が形成される。

【0027】一方、上記ステップ1及びステップ2と同様の手順により図2(d)に示したような絶縁層4及び第2の多孔質フィルム6を形成する。即ち、第2の多孔質フィルム6については、配線パターン相当部分にシード材料を付着させた後、無電解メッキして配線パターン7を形成する。絶縁層4では、前記第1の配線パターン3と第2の配線パターン7とを層間接続させる箇所に層間接続部5が形成されており、この層間接続部5も最初に層間接続部相当部分にシード材料を付着させ、しかる後に無電解メッキを施して金属を析出させ、電導性の層間接続部5を形成する。

【0028】このようにして形成した第1の多孔質フィルム1、絶縁層4、及び第2の多孔質フィルム6を図2(d)に示したように、絶縁層4を真中に挟み、その両側に前記第1の多孔質フィルム1と前記第2の多孔質フィルム6とをそれぞれ配置し、層間接続部5が第1の配線パターン3及び第2の配線パターン7の所定位置にくるように位置合わせする(ステップ3)。次いでこの状態で、第1の多孔質フィルム1、絶縁層4、及び第2の多孔質フィルム6をプレスする(ステップ4)。このプレスにより第1の多孔質フィルム1、絶縁層4、及び第2の多孔質フィルム6は一体化され、1枚の積層体10が得られる。このプレスにより第1の配線パターン3と第2の配線パターン7とが層間接続部5を介して接続される。特に本実施形態に係る製造方法では、ステップ1～ステップ4までの段階では、第1の多孔質フィルム、第2の多孔質フィルム6、及び絶縁層4のそれぞれにおいて、配線パターン3、7や層間接続部5が形成されている部分以外の部分(以下素地部分8という)は多孔質フィルムの素地のまま残っており、金属が析出した配線パターン3、7や層間接続部5に比較して、可撓性で柔軟性に富む。

【0029】そのため、ステップ4でプレスする際に押圧されることにより素地部分8は厚さ方向の寸法が小さくなり、プレス時の押圧荷重が配線パターン3及び7と、これらの間に介挿された層間接続部5に作用する。そのため、配線パターン3、7及び層間接続部5が強く圧着され、第1の配線パターン3と第2の配線パターン7とが層間接続部5を介して確実に接続される。なお、

第1の配線パターン3と第2の配線パターン7との接続をより確実に成すために、層間接続部5及び/又は第1の配線パターン3、第2の配線パターン7表面にハンダペースト等を塗布しておき、プレス時の加熱によりハンダ付けされるようによることも可能である。

【0030】次にこうして一体化した積層体10の素地部分8(多孔質フィルム1、4、6のうち、配線パターン3、7や層間接続部5が形成されていない部分)に絶縁性液状樹脂、例えばエポキシ樹脂などを充填する(ステップ5)。充填のし方としては、例えば、積層体10を絶縁性液状樹脂の入った容器に浸漬して素地部分8に絶縁性液状樹脂を含浸させる方法や、積層体10の表面と裏面とに減圧吸引を作用させながら積層体10の端面から絶縁性液状樹脂を吸引する方法や、積層体10の端面に減圧吸引を作用させながら積層体10の表面から絶縁性液状樹脂を吸引する方法、絶縁性液状樹脂をシリジンに詰めて注入する方法などが考えられる。なお、絶縁性液状樹脂容器に積層体10を浸漬する場合には、積層体10の配線パターン3、7表面にフィルムなどを貼ってマスキングした後に絶縁性液状樹脂容器に浸漬することにより、積層体10表面の不要な部分に絶縁性液状樹脂が付着するのを防止することが好ましい。

【0031】積層体10の素地部分8への絶縁性液状樹脂の充填が完了したら、この積層体10の素地部分8へ充填された絶縁性液状樹脂9を硬化させる(ステップ6)。硬化のさせ方としては、絶縁性液状樹脂9の種類に応じて熱や光を作用させることにより行なう。こうして絶縁性液状樹脂9を硬化させることにより図2(f)に示したような多層プリント配線基板11が得られる。

【0032】以上説明したように、本実施形態に係る多層プリント配線基板の製造方法によれば、多孔質フィルム1、4、6に配線パターン3、7や層間接続部5を形成したものを積層して層間接続を形成した後に、素地部分に絶縁性液状樹脂を充填して硬化させて、層間接続を確実に形成することができる。また、本実施形態では、多孔質フィルム1、4、6にシード材料を付着させてパターン形成した後に無電解メッキを施して配線パターン3、7や層間接続部5を形成するので、穴あけなどの工程が不要となり、簡単な工程で多層プリント配線基板を製造することができる。

【0033】(第2の実施形態)以下、本発明の第2の実施形態に係る多層プリント配線基板について説明する。図3は本実施形態に係る多層プリント配線基板の製造方法のフローチャートであり、図2は製造途中の同プリント配線基板の垂直断面図である。本実施形態に係るプリント配線基板を製造するには、まず、前記第1の実施形態で用いた多孔質フィルムと同様の多孔質フィルム1を用意する。この多孔質フィルム1に例えばスクリーン印刷等の印刷技術により、所定のパターンに沿ってシード材料を付着させる(ステップ1A)。このときに形

成するシード材料のパターンとしては、第1の配線パターン相当部分22a、第2の配線パターン相当部分22b、及び層間接続部相当部分22cのそれぞれにシード材料でパターンを形成する。

【0034】次に上記のようにしてパターン22a～22cを形成した多孔質フィルム1に対して、例えば無電解メッキを施して前記パターン22a～22cの部分に金属を析出させる(ステップ2A)。このとき、無電解メッキにより析出する金属は前記パターン2のシード材料を構成する部分の上に析出してパターン2を析出金属で覆い、銅箔などで形成される配線層と同様の電導性の配線パターン23、27及び層間接続部25を形成する。この配線パターン23、27及び層間接続部25は図4(c)に示すように多孔質フィルム1を厚さ方向に貫いた電導性部分の状態で形成されており、その周囲は多孔質フィルム1で絶縁性が保たれている。

【0035】このようにして配線パターン23、27及び層間接続部25を形成した多孔質フィルム1を、図4(c)の点線A及び点線Bで示した部分で折り曲げ、3重に折り畳む(ステップ3A)。このとき、層間接続する必要のある配線パターン23と配線パターン27との間にちょうど層間接続部25が来るよう点線A及び点線Bの部分が来るよう留意して多孔質フィルム1を折り畳む。正確な位置で多孔質フィルム1を折り畳むことにより、図4(d)に示したように、層間接続する必要のある配線パターン23と配線パターン27とが対向し、これら配線パターン23と27との間に層間接続部25がくるように位置決めされる。

【0036】次いで、この状態で折り畳まれた多孔質フィルム1をプレスする(ステップ4A)。このプレスにより多孔質フィルム1は薄く折り畳まれ、それと同時に對向配置された配線パターン23と27とが、層間接続部25に圧接され、配線パターン23と27とが電気的に接続されて層間接続が形成される。こうして折り畳みにより層間接続された積層体表面の配線パターン23、27の表面にマスキング用フィルム24を貼りつけるなどしてマスキングを施すことにより、図4(e)に示したような積層体30が得られる。

【0037】次にこうして層間接続が形成された積層体30の素地部分28(多孔質フィルム1のうち、配線パターン23、27や層間接続部25が形成されていない部分)に絶縁性液状樹脂、例えばエポキシ樹脂などを充填する(ステップ5A)。充填のし方としては、例えば、積層体30を絶縁性液状樹脂の入った容器に浸漬して素地部分28に絶縁性液状樹脂を含浸させる方法や、積層体30の表面又は側面に減圧吸引を作用させながら積層体30の端面或いは表面から絶縁性液状樹脂を吸引する方法などが挙げられる。

【0038】積層体30の素地部分28への絶縁性液状樹脂の充填が完了したら、この積層体30の素地部分2

8へ充填された絶縁性液状樹脂29を硬化させる(ステップ6A)。硬化のさせ方としては、加熱や光などの電磁波の照射などにより行なう。こうして絶縁性液状樹脂29を硬化させることにより図4(f)に示したような積層体31が得られる。更にこの積層体31から表面に貼りつけたマスキングフィルム24を剥がすことにより、配線パターン23、27の表面が露出した多層プリント配線基板32が得られる。

【0039】以上説明したように、本実施形態に係る多層プリント配線基板の製造方法によれば、シード材料の付着によるパターン形成と無電解メッキを用いて、1枚の連続した多孔質フィルム1に配線パターン23、27や層間接続部25を一度に形成することができる、少ない工数で多層プリント配線基板32を製造することができる。

【0040】また、前記第1の実施形態と同様に、配線パターン23、27と層間接続部25とを圧接して層間接続を形成した後に絶縁性樹脂を充填、硬化するので、確実に層間接続を形成することができる。

【0041】なお、本実施形態では層間接続部25を形成し、この層間接続部25を介して配線パターン23と配線パターン27との間を層間接続する構成としたが、この層間接続部25を省略してもよい。その場合には配線パターン23及び/又は配線パターン27を折り畳み部分に幅広に設け、多孔質フィルム1を折り畳んだときに上面側から下面側にわたって連続的に配線パターン23、27が配設されるようにし、この上面側から下面側に回り込んだ配線パターン23、27を介して積層体の表裏面間の層間接続を形成する方法が挙げられる。

【0042】(第3の実施形態)以下、本発明の第3の実施形態に係る多層プリント配線基板について説明する。図5は本実施形態に係る多層プリント配線基板の製造方法のフローチャートであり、図6は製造途中の同プリント配線基板の垂直断面図である。本実施形態に係るプリント配線基板を製造するには、前記第1の実施形態と同様にしてパターン形成(ステップ1B)、無電解メッキ(ステップ2B)、位置合わせ(ステップ3B)、及びプレス(ステップ4B)の各工程を行なって、図6(e)に示したような積層体10を形成する。

【0043】次にこうして一体化した積層体10の素地部分8(多孔質フィルム1、4、6のうち、配線パターン3、7や層間接続部5が形成されていない部分)に絶縁性液状樹脂、例えばエポキシ樹脂などを充填する(ステップ5B)。充填のし方としては、例えば、積層体10を絶縁性液状樹脂の入った容器に浸漬して素地部分8に絶縁性液状樹脂を含浸させる方法が挙げられる。このとき、積層体10表面にはマスキングフィルムなどを貼り付けせず、配線パターン3及び7が表面に露出したまま絶縁性液状樹脂の入った容器(図示省略)に浸漬する。この浸漬工程により素地部分8内に絶縁性液状樹脂

9が充填されると同時に、積層体10表面全体もまた絶縁性液状樹脂で被覆され、図6(f)に示したような積層体12が得られる。

【0044】次にこの積層体12に熱或いは光を作用させて素地部分8に充填された絶縁性液状樹脂9を硬化させる(ステップ6B)。次いでこうして得た積層体13に対し、図6(g)に示したように、配線パターン3及び7の表面が上記硬化した絶縁性液状樹脂9で覆われた部分にレーザー光線などの強力な電磁波を照射する(ステップ7B)。レーザー光線などの強力な電磁波が照射された配線パターン3及び7表面を覆う硬化絶縁性液状樹脂9は、この電磁波の作用により焼き切られて除去され、図6(h)に示すように配線パターン3及び7の表面がそれぞれ露出した多層プリント配線基板14が得られる。

【0045】以上説明したように、本実施形態に係る多層プリント配線基板の製造方法によれば、積層体10全体に絶縁性液状樹脂を付着させ、配線パターン3及び7の表面全体をも絶縁性液状樹脂9で被覆し、硬化した後にレーザー光線などの強力な電磁波を照射して必要な部分の配線パターン3及び7の表面を露出させるので、絶縁性液状樹脂を充填する工程を容易かつ速やかに行なうことができる。また、配線パターン3及び7のうち、実装時の配線などで必要となる部分のみ露出させて、配線パターン3及び7のうち、必要最小限の部分のみが表面に露出し、後は絶縁性液状樹脂9で覆われているので、耐湿性が向上し、品質の高いプリント配線基板や半導体素子を製造することができる。

【0046】更に、配線パターン3、7は外部雰囲気に対して露出せず、保護層を同時に形成できる。また、他の回路や電子部品と電気的に接続する必要がある部分のみレーザー光線などの強力な電磁波を照射して焼き切ることにより表面を覆う絶縁性液状樹脂を除去することで対応することができ、通常は回路基板にハンダレジストを塗布するところを一括で製造することができる。

【0047】(第4の実施形態)以下、本発明の第4の実施形態に係る半導体装置について説明する。図7は本実施形態に係る半導体装置の製造方法のフローチャートであり、図8は製造途中の同半導体装置の垂直断面図である。本実施形態に係る半導体装置を製造するには、まず、絶縁性多孔質フィルム1を用意し、上記第1の実施形態と同様にして、例えばスクリーン印刷等の印刷技術により、所定のパターンに沿ってシード材料を付着させ(ステップ1c)、無電解メッキなどを施して第1の配線パターン3を形成する。

【0048】次にこうして多孔質フィルム1に形成した第1の配線パターン3上に半導体素子40を実装する(ステップ3c)。即ち、ハンダペースト41などを介して半導体素子40の端子(図示省略)部分を第1の配線パターン3上に載置し、加熱してハンダペースト41

を溶融させ、半導体素子40の端子と第1の配線パターン3とハンダ付けして接続固定する。

【0049】一方、上記ステップ1c及びステップ2cと同様の手順により図8(e)に示したような絶縁層4及び第2の多孔質フィルム6を形成する。即ち、第2の多孔質フィルム6については、配線パターン相当部分にシード材料を付着させた後、無電解メッキして第2の配線パターン7を形成し、この第2の配線パターン7に対してハンダペースト43を介して半導体素子42を載置する。次いでこれを加熱して半導体素子43の端子と第2の配線パターン7とをハンダ付けして接続固定する。

【0050】絶縁層4については、前記第1の配線パターン3と第2の配線パターン7とを層間接続させる箇所に層間接続部5が形成されており、この層間接続部5も最初に層間接続部相当部分にシード材料を付着させ、かかる後に無電解メッキを施して金属を析出させ、電導性の層間接続部5を形成する。このようにして形成した第1の多孔質フィルム1、絶縁層4、及び第2の多孔質フィルム6を図8(d)に示したように、絶縁層4を真中に挟み、その両側に前記第1の多孔質フィルム1と前記第2の多孔質フィルム6とをそれぞれ配置し、層間接続部5が第1の配線パターン3及び第2の配線パターン7の所定位置にくるように位置合わせる(ステップ3c)。次いでこの状態で、第1の多孔質フィルム1、絶縁層4、及び第2の多孔質フィルム6をプレスする(ステップ4c)。このプレスにより第1の多孔質フィルム1、絶縁層4、及び第2の多孔質フィルム6は一体化され、1枚の積層体50が得られる。このプレスにより第1の配線パターン3と第2の配線パターン7とが層間接続部5を介して接続される。

【0051】次にこうして一体化した積層体50の素地部分8に絶縁性液状樹脂、例えばエポキシ樹脂などを充填する(ステップ6c)。充填のし方としては、例えば、積層体50を絶縁性液状樹脂の入った容器に浸漬して素地部分8に絶縁性液状樹脂を含浸させる。絶縁性液状樹脂の入った容器に積層体50を浸漬することにより、図8(g)に示したように、積層体50の素地部分8のみならず、半導体素子40及び42の表面全体をも絶縁性液状樹脂9で覆われた状態の半導体装置51が得られる。

【0052】積層体50の素地部分8への絶縁性液状樹脂の充填及び半導体素子40、42表面への絶縁性液状樹脂の適用が完了したら、この積層体50の素地部分8と表面全体を覆う絶縁性液状樹脂9を硬化させる(ステップ7c)。硬化のさせ方としては、絶縁性液状樹脂9の種類に応じて熱や光を作用させることにより行なう。こうして絶縁性液状樹脂9を硬化させることにより図8(g)に示したような多層プリント配線基板上に半導体素子40及び42が実装された半導体装置が得られる。

【0053】以上説明したように、本実施形態に係る半

導体装置の製造方法によれば、多孔質フィルム1及び6に形成した配線パターン3及び7に半導体素子40及び42を実装したものと、多孔質フィルム4に層間接続部5を形成したものを積層して層間接続を形成した後に、素地部分8に絶縁性液状樹脂を充填させると共に、実装された半導体素子40及び42を含む積層体50表面全体を絶縁性液状樹脂で覆った後に硬化させて、層間接続を確実に形成することができる。

【0054】また配線パターン3や7に対して半導体素子40や42を実装してから絶縁性液状樹脂の容器に浸漬して絶縁性液状樹脂を充填したり、積層体50全体を絶縁性液状樹脂で覆うので、半導体素子40, 42の実装を容易に行なうことができる。更に実装した半導体素子40及び42と多孔質フィルム1, 4, 6とを一体にして絶縁性液状樹脂で覆った上に硬化するので、半導体素子40及び42と配線パターン3及び7との接続部分が絶縁性液状樹脂で封止され、耐湿性や電気的特性が改善された半導体装置が得られる。なお、本実施形態では多孔質フィルム1, 4, 6を積層して層間接続する前に半導体素子40, 42を配線パターン3, 7に対して実装する構成としたが、多孔質フィルム1, 4, 6を積層、プレスして配線パターン3と7とを層間接続してから、配線パターン3, 7に対して半導体素子40, 42を実装する構成にすることも可能である。

【0055】(実施例)以下、本発明の実施例について説明する。厚さ20μmのポリエチレン多孔質フィルムに図1及び図2に説明した、上記第1の実施形態と同様の方法で銀製の回路パターンを上記フィルム内部に形成した。これを複数枚重ね合わせた後に両末端メタクリル変性シリコーン樹脂(信越化学(株)の商品:X-222-164A)と、2, 5ジメチル2, 5(テープチルパーオキシ)ヘキサン(日本油脂(株)の商品:パーへキサ250B)を100:1で混合したものを含浸させ、100°Cで30分硬化させた。その結果図2(f)に示した多層プリント配線基板11と同様の多層プリント配線基板が得られた。この多層プリント配線基板の表裏各面の配線パターン間の電気抵抗を測定したところ、極めて電気抵抗が低く、良好な層間接続が形成されていることが確認された。

#### 【0056】

【発明の効果】本発明によれば、絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分や層間接続部相当部分に導体を付着させて配線パターンや層間接続部を予め形成しておき、これらを積層して層間接続を形成してから、前記絶縁性多孔質フィルムの残部に絶縁性液状樹脂を含浸させ、硬化させてるので、少ない工程数で、しかも信頼性の

高い層間接続を備えた多層プリント配線基板を製造することができる。

【0057】また、1枚の連続した絶縁性多孔質フィルムの配線パターン相当部分と、層間接続部相当部分とに導体を付着させたものを折り畳んで積層し、これに絶縁性液状樹脂を含浸させる方法によれば、配線パターンと層間接続部とが一度に形成できるので、工程数が減少して製造コストを低減させることができる。

【0058】更に、配線パターン相当部分や層間接続相当部分に導体を付着させた複数の絶縁性多孔質フィルムを積層したもの全体に絶縁性液状樹脂を含浸し硬化した後、配線パターン表面の必要な部分にレーザー光線を照射して絶縁性液状樹脂を除去する方法によれば、液状樹脂を充填する工程を容易に行なうことができる。

【0059】また、配線パターン相当部分や層間接続相当部分に導体を付着させた複数の絶縁性多孔質フィルムを積層したものの配線パターン上に半導体素子を実装したものの全体に絶縁性液状樹脂を含浸し、配線パターンと半導体素子表面にも前記絶縁性樹脂を付着させた状態で硬化させる方法によれば、液状樹脂を充填する工程を容易に行なうことができ、更に半導体装置の耐湿性も向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係る多層プリント配線基板の製造方法のフローチャートである。

【図2】第1の実施形態に係る多層プリント配線基板の製造途中の垂直断面図である。

【図3】第2の実施形態に係る多層プリント配線基板の製造方法のフローチャートである。

【図4】第2の実施形態に係る多層プリント配線基板の製造途中の垂直断面図である。

【図5】第3の実施形態に係る多層プリント配線基板の製造方法のフローチャートである。

【図6】第3の実施形態に係る多層プリント配線基板の製造途中の垂直断面図である。

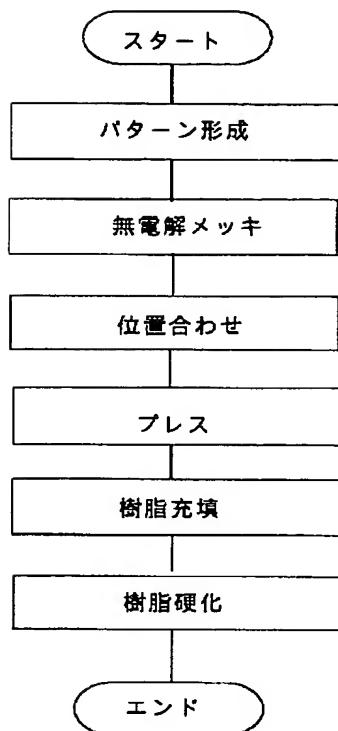
【図7】第4の実施形態に係る半導体装置の製造方法のフローチャートである。

【図8】第4の実施形態に係る半導体装置の製造途中の垂直断面図である。

#### 【符号の説明】

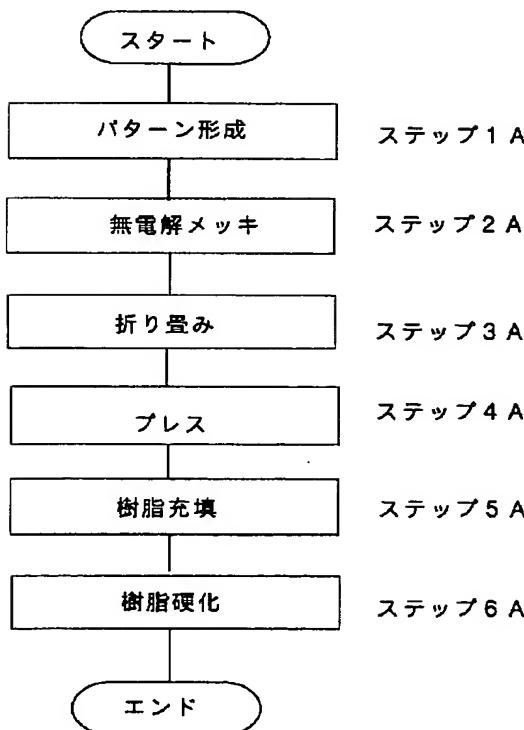
1…絶縁性多孔質フィルム、2…シード材料、3…第1の配線パターン、…第2の配線パターン、5…層間接続部、8…素地部分、9…絶縁性液状樹脂、11…多層プリント配線基板、40…半導体素子、42…半導体素子。

【図1】



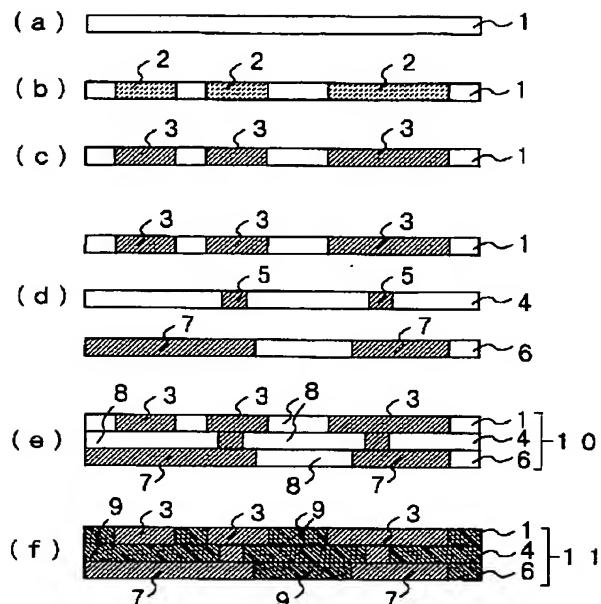
ステップ1  
ステップ2  
ステップ3  
ステップ4  
ステップ5  
ステップ6

【図3】

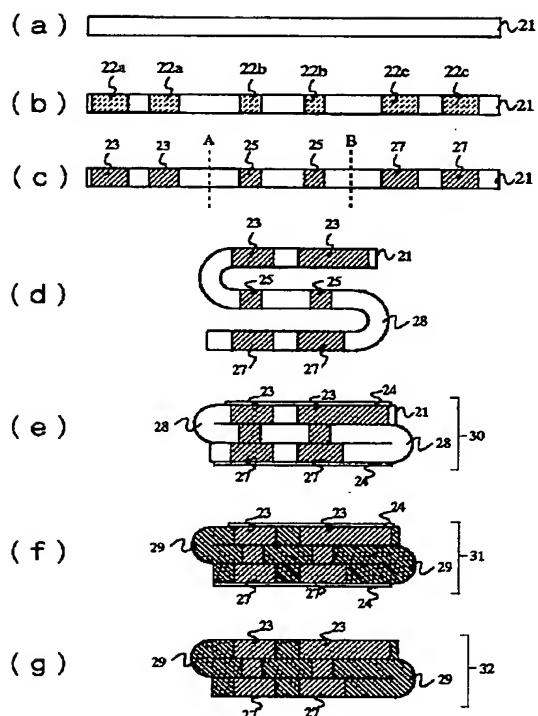


ステップ1 A  
ステップ2 A  
ステップ3 A  
ステップ4 A  
ステップ5 A  
ステップ6 A

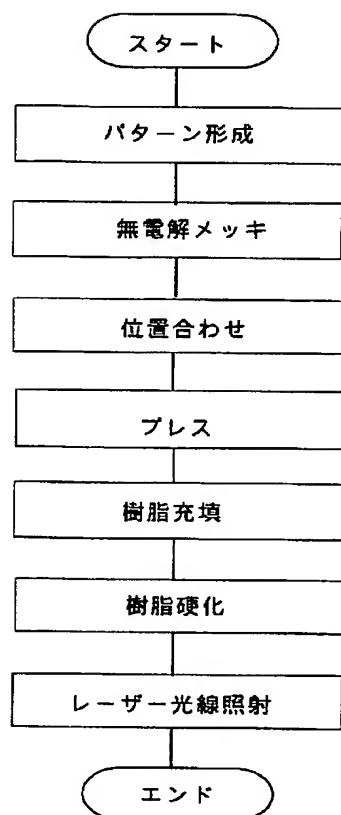
【図2】



【図4】

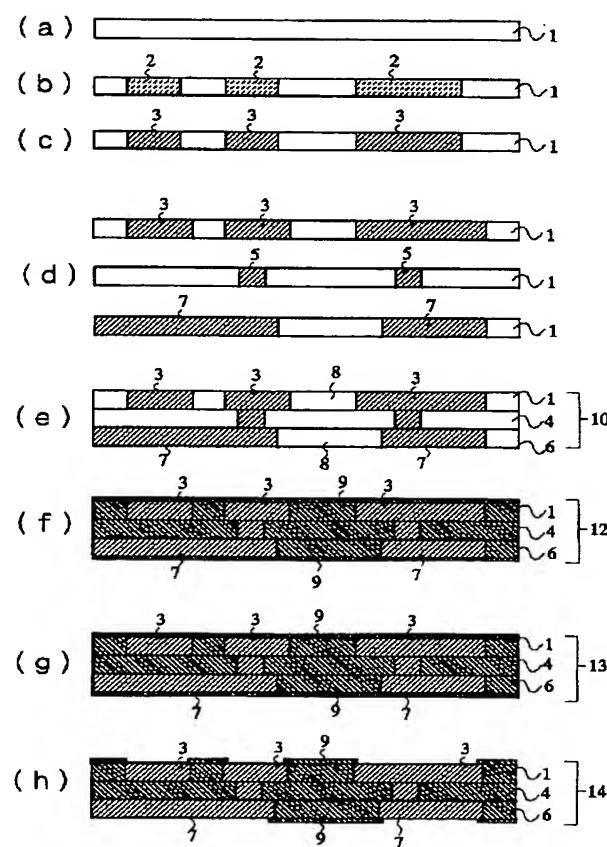


【図5】

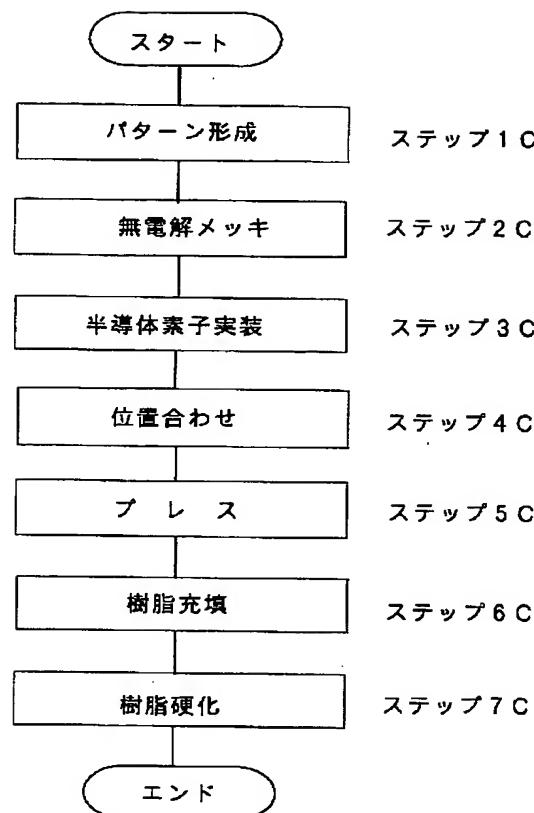


ステップ1 B  
ステップ2 B  
ステップ3 B  
ステップ4 B  
ステップ5 B  
ステップ6 B  
ステップ7 B

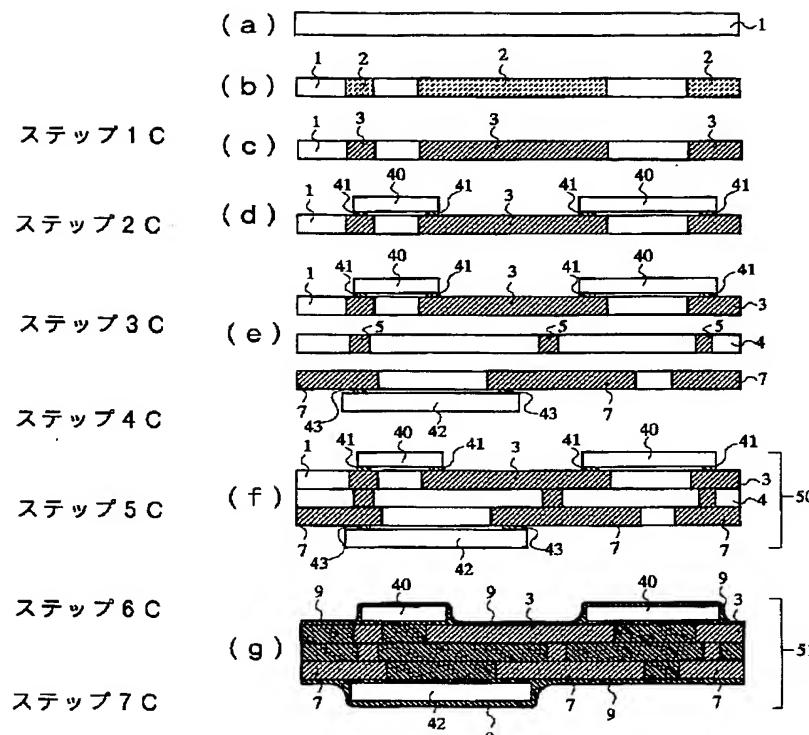
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 01 L 23/12		H 05 K 3/18	J
H 05 K 3/18			B
		H 01 L 23/12	N

F ターム(参考) 5E343 AA02 AA12 AA33 BB24 BB71  
DD33 GG01 GG11  
5E346 AA02 AA05 AA06 AA12 AA15  
AA22 AA32 AA43 AA51 CC02  
CC08 CC32 DD02 DD23 DD33  
EE06 EE07 EE08 EE18 FF13  
GG17 GG28 HH11 HH31